

DERWENT-ACC-NO: 1998-484144

DERWENT-WEEK: 199842

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Dynamic route planning method used
in vehicle mounted navigation apparatus - involves
updating static travel time of search links by assigning
dynamic travel time of infrastructure link data

PATENT-ASSIGNEE: KENWOOD CORP[TRIR]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0025718 (January 27, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 10206182 A		August 7, 1998	N/A
006	G01C 021/00		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 10206182A	N/A	
1997JP-0025718	January 27, 1997	

INT-CL (IPC): G01C021/00, G01S005/14 , G08G001/00 ,
G09B029/10

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10206182A

BASIC-ABSTRACT:

The method involves obtaining search link data and infrastructure link data. A dynamic travel time of obtained infrastructure link data is assigned to each static travel time of search links corresponding to infrastructure link and static travel time is updated. Dynamic route is calculated

using the updated
travel time of search links.

ADVANTAGE - Performs favourable route planning operation.
Does not update
static travel time if corresponding infrastructure link is
absent.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/8

TITLE-TERMS: DYNAMIC ROUTE PLAN METHOD VEHICLE MOUNT
NAVIGATION APPARATUS
UPDATE STATIC TRAVEL TIME SEARCH LINK ASSIGN
DYNAMIC TRAVEL TIME
LINK DATA

ADDL-INDEXING-TERMS:
GPS

DERWENT-CLASS: P85 S02 T01 T07 W06 X22

EPI-CODES: S02-B08; T01-J06B; T07-B; W06-A03; X22-E06;

SECONDARY-ACC-NO:
Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-377701

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-206182

(43)公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 C 21/00

G 0 1 C 21/00

H

G 0 1 S 5/14

G 0 1 S 5/14

G 0 8 G 1/00

G 0 8 G 1/00

D

G 0 9 B 29/10

G 0 9 B 29/10

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-25718

(22)出願日 平成9年(1997) 1月27日

(71)出願人 000003595

株式会社ケンウッド

東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号

(72)発明者 小見川 清

東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号 株式会社ケンウッド内

(72)発明者 笹澤 英章

東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号 株式会社ケンウッド内

(72)発明者 藤森 俊英

東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号 株式会社ケンウッド内

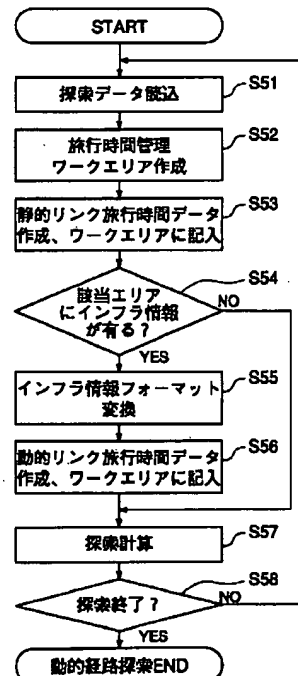
(74)代理人 弁理士 垣内 勇

(54)【発明の名称】 車載用ナビゲーション装置における経路探索方法

(57)【要約】

【課題】 本発明の目的は、良好な経路探索を行なうことができる車載用ナビゲーション装置における経路探索方法を提供することにある。

【解決手段】 自車の出発地から目的地に至る推奨経路を探索計算する車載用ナビゲーション装置における経路探索方法であって、探索リンクデータを得る工程と、インフラリンクデータを得る工程と、得られたインフラリンクデータの動的旅行時間を、該インフラリンクに該当する複数の探索リンクの各静的旅行時間に割り振る工程と、前記複数の探索リンクの各静的旅行時間を割り振られた動的旅行時間に更新する工程と、更新後の前記複数の探索リンクの各旅行時間を使用して動的経路探索計算を行なう工程とからなるものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自車の出発地から目的地に至る推奨経路を探索計算する車載用ナビゲーション装置における経路探索方法であって、

探索リンクデータを得る工程と、

インフラリンクデータを得る工程と、

得られたインフラリンクデータの動的旅行時間を、該インフラリンクに該当する複数の探索リンクの各静的旅行時間に割り振る工程と、

前記複数の探索リンクの各静的旅行時間を割り振られた動的旅行時間に更新する工程と、

更新後の前記複数の探索リンクの各旅行時間を使用して動的経路探索計算を行なう工程とからなることを特徴とする車載用ナビゲーション装置における経路探索方法。

【請求項2】 請求項1記載の方法において、探索リンクに該当するインフラリンクが存在しない場合、前記探索リンクの静的旅行時間を更新しないことを特徴とする車載用ナビゲーション装置における経路探索方法。

【請求項3】 請求項1記載の方法において、探索リンクに該当するインフラリンクが存在するがその動的旅行時間情報がない場合、前記探索リンクの静的旅行時間を更新しないことを特徴とする車載用ナビゲーション装置における経路探索方法。

【請求項4】 請求項1記載の方法において、探索リンクに該当するインフラリンクが存在しその動的旅行時間及び渋滞または混雑区間情報が与えられている場合、渋滞または混雑区間の旅行時間を同一区間の通常時の旅行時間に重み付けをして動的経路探索計算を行なうことを特徴とする車載用ナビゲーション装置における経路探索方法。

【請求項5】 請求項4記載の方法において、渋滞区間または混雑区間の旅行時間に異なる重み付けをすることを特徴とする車載用ナビゲーション装置における経路探索方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車載用ナビゲーション装置における経路探索方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、自車位置演算処理装置によって求めた現在地や、表示装置上に示された電子地図上の任意の地点を入力装置で入力した出発地から、同じく表示装置上に示された電子地図上の任意の地点を入力装置で入力した目的地に至る推奨経路を、Dijkstra法やポテンシャル法等によって算出する方法には、地図データベースに記載している道路ネットワークに含まれる“距離データ”を基に最短距離計算をする方法や、地図データベースに記載している“距離データ”、“道路幅データ”、“車線数データ”、“道路種別データ（高速、国道、一般道等）”、“制限速度データ”等を基に静的

最短時間経路を算出する方法がある。

【0003】 上記算出方法を基に、ビーコン受信機やFM多重受信機により受信しインフラデータメモリ上に保持したVICS等のインフラ交通情報をデータを加味した動的最短時間経路を算出する場合、上記算出方法による探索結果に対して“事故”“通行止”等の規制情報が与えられた場合にこれを回避する再探索を行なう方法や、上記手法による探索結果に対して旅行時間情報が与えられた場合、与えられた旅行時間情報を基に再探索を行ない、結果が上記手法による探索結果と異なれば新たに探索した結果に差し替える方法がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の方法では、(1) VICS等のインフラデータは狭域データであるため、現在地周辺の道路リンクしか旅行時間が与えられない、(2) 経路探索用の道路データと完全に1対1対応しているわけではないので、現在地周辺でも旅行時間が与えられない道路が多い、(3) たとえ旅行時間が与えられた道路であっても、同一データに含まれる混雑、渋滞等の情報区間と探索用の道路データの整合が取れない、等の理由により、与えられたインフラリンクデータの道路旅行時間のみを用いて、与えられたインフラリンクデータの道路単位距離でしか探索結果に反映されない。

【0005】 図8は、上記の従来の経路探索方法を説明する経路概略図であり、推奨経路リンクの計算前と計算後の経路が示されている。ここでは一例として、出発地から目的地までの間にある道路（リンク）において、VICS等のインフラリンクを符号A～Hで表わし、地図データベースの探索リンクを符号a～jで表わすすると、インフラリンクAは探索リンクaに対応し、同様に、Bはb、Cはc、Dはd1、d2、d3、Eはe1、e2、e3、Fはf、Gはg、Hはhに対応しているが、探索リンクi及びjに対応するインフラリンクは存在しないことが分かる。そこで、推奨経路計算前の経路では、出発地から目的地までリンクA(a)、D(d1、d2、d3)、F(f)を経由していたのを、計算後の推奨経路では、リンクA(a)、B(b)、E(e1、e2、e3)、G(g)、F(f)を経由している。

【0006】 本発明の目的は、上記従来の問題点を解決して良好な経路探索を行なうことができる車載用ナビゲーション装置における経路探索方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る車載用ナビゲーション装置における経路探索方法は、自車の出発地から目的地に至る推奨経路を探索計算する車載用ナビゲーション装置における経路探索方法であって、探索リンクデータを得る工程と、インフラリンクデータを得る工

程と、得られたインフラリンクデータの動的旅行時間を、該インフラリンクに該当する複数の探索リンクの各静的旅行時間に割り振る工程と、前記複数の探索リンクの各静的旅行時間を割り振られた動的旅行時間に更新する工程と、更新後の前記複数の探索リンクの各旅行時間を使用して動的経路探索計算を行なう工程とからなるものである。

【0008】また、本発明に係る車載用ナビゲーション装置における経路探索方法は、探索リンクに該当するインフラリンクが存在しない場合、前記探索リンクの静的旅行時間を更新しないものである。

【0009】また、本発明に係る車載用ナビゲーション装置における経路探索方法は、探索リンクに該当するインフラリンクが存在するがその動的旅行時間情報がない場合、前記探索リンクの静的旅行時間を更新しないものである。

【0010】また、本発明に係る車載用ナビゲーション装置における経路探索方法は、探索リンクに該当するインフラリンクが存在しその動的旅行時間及び渋滞または混雑区間情報が与えられている場合、渋滞または混雑区間の旅行時間を同一区間の通常時の旅行時間に重み付けをして動的経路探索計算を行なうものである。

【0011】また、本発明に係る車載用ナビゲーション装置における経路探索方法は、渋滞区間または混雑区間の旅行時間に異なる重み付けをするものである。

【0012】

【作用】探索リンクデータとインフラリンクデータを得て、インフラリンクデータの動的旅行時間を、該インフラリンクに該当する複数の探索リンクの各静的旅行時間に割り振り、複数の探索リンクの各静的旅行時間を割り振られた動的旅行時間に更新し、更新後の前記複数の探索リンクの各旅行時間を使用して動的経路探索計算を行なう。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は本発明を実施する車載用ナビゲーション装置の一実施例を示すブロック図である。図1において、1はマイクロコンピュータ等からなるメインコントローラ、2は自車位置処理装置、3はCD-ROM等の記憶媒体からなる地図データベース、4は記憶媒体読取装置、5は主記憶メモリ、6は入力装置、7は映像処理装置、8は音声出力装置、9はインフラデータ処理装置である。

【0014】自車位置処理装置2は、自律航法センサー2a、GPS受信機2b及び自車位置演算装置2cとからなり、自律航法センサー2aからの自車関連センサ情報及びGPS受信機2bからのGPS衛星電波受信による自車の現在地情報に基づいて自車位置演算装置2cで自車位置を算出する。記憶媒体読取装置4は、地図データベース3から地図データを読み取り、メインコントローラ1に供給する。

【0015】メインコントローラ1は、記憶媒体読み取り装置4からの道路ネットワークのユニットデータと、自車位置処理装置2からの自車の現在地データと、入力装置6から入力される自車の出発地及び目的地に関する位置データとに基づいて推奨経路を計算し、得られた推奨経路データを主記憶メモリ5に記憶させる。また、メインコントローラ1は、推奨経路データを主記憶メモリ5から読み出して映像処理装置7に供給する。映像処理装置7は、グラフィックコントローラ7a、ビデオRAM7b及び表示装置7cとからなり、グラフィックコントローラ7により、推奨経路データをビデオRAM7bに記憶させると共に、ビデオRAM7bから読み出した推奨経路データを表示装置7cに供給し、表示画面に表示させる。インフラデータ処理装置9は、ビーコン受信機9b及びFM多重受信機9cにより受信しインフラデータメモリ9a上にVICS等のインフラ交通情報を保持するものである。

【0016】上記構成において、インフラデータ処理装置9でインフラリンク情報を入手した時点で、最短時間推奨経路が存在して誘導中の場合、またはインフラリンク情報を保持している状態で最短時間経路要求がかかった場合、静的最短時間経路算出に使用している旅行時間管理のためのリンク情報に各静的リンク旅行時間を記入する。インフラリンクは経路探索用リンク数本分であるので、与えられたリンク旅行時間を距離換算で各経路探索用リンクに割り振る。ここで、インフラリンクに部分的に渋滞混雑等の情報が付加されている場合は、例えば渋滞通常時の3倍、混雑は通常時の2倍として経路探索リンクに渋滞混雑がかかる割合に比例した値でリンク旅行時間を割り振る。次に、経路探索データに対応したインフラリンクデータの動的リンク旅行時間を旅行時間管理のためのリンク情報に上書きする。以後、この旅行時間データを基に最短時間経路探索を行なう。結果として図2に示すような経路探索結果が算出される。

【0017】図2では、一例として図8と同様に、出発地から目的地までの間にある道路（リンク）において、インフラデータ処理装置9からのインフラデータにおけるインフラリンクを符号A～Hで表わし、地図データベース3からのデータにおける探索リンクを符号a～jで表わすとすると、推奨経路計算前の経路では、出発地から目的地までリンクA(a)、D(d1, d2, d3)、F(f)を経由していたのを、計算後の推奨経路では、リンクA(a)、d1, i, e2, j, d3, F(f)を経由している。この推奨経路には、従来の経路探索では入っていなかった探索リンクi, jが含まれているのがわかる。

【0018】図3は経路探索の手順を説明するフローチャートである。まずステップS1において、経路誘導中か否かを判定し、イエスならばS2に進み、ノーならばS3に進む。S2では、インフラ情報が更新されたか否

かが判定され、ノーならばBS1に戻り、イエスならばS5に進む。S3では、入力装置6にある推奨経路探索を開始するための探索ボタンが押されたか否かが判定され、ノーならばS1に戻り、イエスならばS4に進み、ここでVICS等のインフラ情報があるか否かが判定される。S4の答がイエスならばS5に進み、動的経路探索を行ない、S4の答がノーならばS6に進み、静的経路探索を行なう。

【0019】図4は、動的経路探索の手順を説明するフローチャートである。まずステップS51で探索データを読み込み、次いでS52で旅行時間管理ワークエリアを作成し、次いでS53で静的リンク旅行時間データを作成してワークエリアに書き込む。次いでS4で、該当エリアにインフラ情報があるか否かが判定され、イエスならばS55に進み、ノーならばS57に進む。S55ではインフラ情報フォーマットに変換され、次いでS56で、動的リンク旅行時間データを作成して、ワークエリアに記入する。次いでS57で探索計算を行ない、次いでS58で探索終了したか否かが判定され、ノーならばS1に戻り、イエスならば作業を終了する。

【0020】図5乃至図7は、図4のフローチャートで行われるリンク旅行時間更新の例を示す説明図である。図5は、探索リンクに該当するインフラリンクが存在し旅行時間が与えられている場合のリンク旅行時間変更を示す説明図である。探索リンクコスト変換前（静的）において、連続3本の探索リンク（仮に一般道とする）各300mは仮に平均速度30km/hとすると、各リンクの旅行時間は36秒である。これにインフラリンクデータとして合計120秒のリンク旅行時間が与えられた場合、探索リンクコスト変換後（動的）では、各探索リンクのリンク旅行時間を36秒から40秒に更新する。

【0021】図6は、探索リンクに該当するインフラリンクが存在しないかまたは旅行時間が与えられない場合のリンク旅行時間の変更を示す説明図である。探索リンクコスト変換前（静的）において、連続する3本の探索リンク（仮に一般道とする）各300mは仮に平均速度30km/hとすると、各リンクの旅行時間は36秒である。これにインフラデータとして合計80秒のリンク旅行時間が与えられたが、探索リンクコスト変換後（動的）では、探索リンクとして該当するものは前2本であり、後1本については該当インフラリンクが存在しなかった場合、前2本の探索リンクについては前記同様に探索リンクのリンク旅行時間を36秒から40秒に更新する。後1本の探索リンクについては旅行時間が与えられなかったので36秒のまま更新しない。

【0022】図7は、探索リンクに該当するインフラリンクが存在し旅行時間及び渋滞区間が与えられている場合のリンク旅行時間の変更を示す説明図である。探索リンクコスト変換前（静的）において、連続する3本の探索リンク（仮に一般道とする）各300mは仮に平均速度

30km/hとすると、各リンクの旅行時間は36秒である。これにインフラデータとして合計250秒のリンク旅行時間が与えられ、渋滞区間として図に示すように300mが与えられた場合、仮に渋滞区間は同一区間の通常時の3倍のコストと考えると、渋滞前450mは75秒、渋滞区間300mは150秒、渋滞後150mは25秒となる。ただし、これは探索リンクに対応した距離ではないので、探索リンクの距離300mに対応させると、コスト変換後（動的）において、1本目の探索リンクの旅行時間は $(300/450) \times 75 = 50$ 秒、2本目の探索リンクの旅行時間は $(150/450) \times 75 + (150/300) \times 150 = 100$ 秒、3本目の探索リンクの旅行時間は $(150/300) \times 150 + 25 = 100$ 秒にそれぞれ更新される。

【0023】以上説明したように、与えられたインフラリンクの旅行時間を、経路探索リンクに割り振っており、また、渋滞混雑がインフラリンクに部分的に存在する場合、1本のインフラリンク全体の旅行時間は変更せずに適当と思われるコストを割り振るので（例えば渋滞は通常の3倍、混雑は通常の2倍）より正確な旅行時間計算を行える。また、旅行時間を与えられなかったリンクに関しては静的（地図データベース）な旅行時間データを用いるので、リンク旅行時間を与えられたリンクは動的旅行時間、与えられなかったリンクは静的旅行時間で探索計算を行える。つまり、リンク旅行時間が与えられなかったリンクも探索に有効活用できる。

【0024】

【発明の効果】本発明によれば、動的旅行時間情報を適宜加味した良好な経路探索を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施する車載用ナビゲーション装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】本発明の経路探索手順を説明するための経路概略図を示す。

【図3】本発明の経路探索装置の経路探索動作を説明するフローチャートである。

【図4】本発明の経路探索装置の動的経路探索動作を説明するフローチャートである。

【図5】探索リンクに該当するインフラリンクが存在し旅行時間が与えられている場合のリンク旅行時間変更を示す説明図である。

【図6】探索リンクに該当するインフラリンクが存在しないかまたは旅行時間が与えられない場合のリンク旅行時間の変更を示す説明図である。

【図7】探索リンクに該当するインフラリンクが存在し旅行時間及び渋滞区間が与えられている場合のリンク旅行時間の変更を示す説明図である。

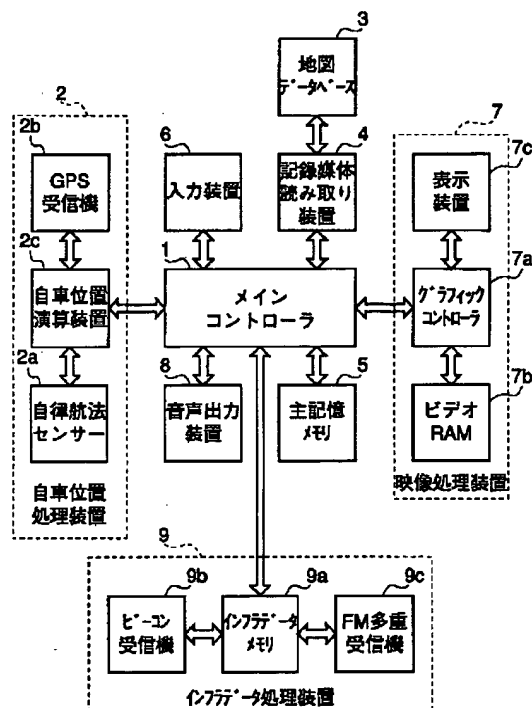
【図8】従来の経路探索手順を説明するための経路概略図を示す。

【符号の説明】

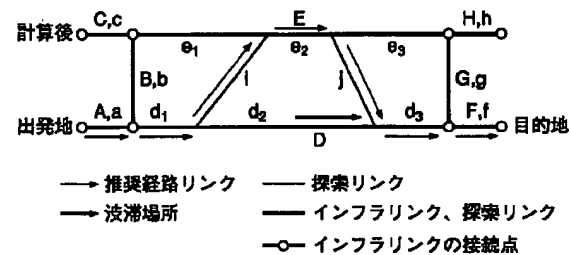
- 1 メインコントローラ
- 2 自転車位置処理装置
- 3 地図データベース
- 4 記憶媒体読取装置
- 5 主記憶メモリ
- 6 入力装置
- 7 映像処理装置
- 8 音声出力装置
- 9 インフラデータ処理装置

- 2a 自律航法センサー
- 2b GPS受信機
- 2c 自転車位置演算装置
- 7a グラフィックコントローラ
- 7b ビデオRAM
- 7c 表示装置
- 9a インフラデータメモリ
- 9b ビーコン受信機
- 9c FM多重受信機

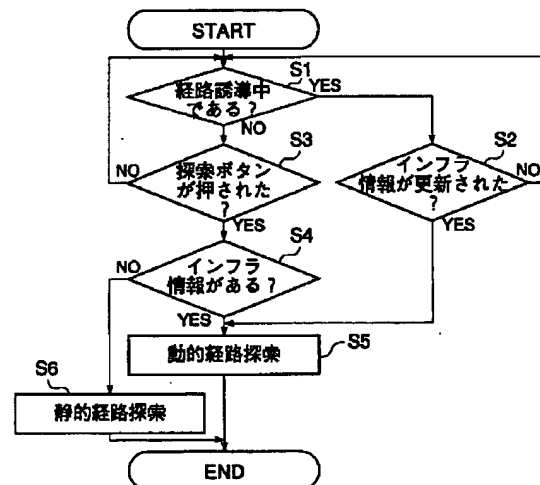
【図1】



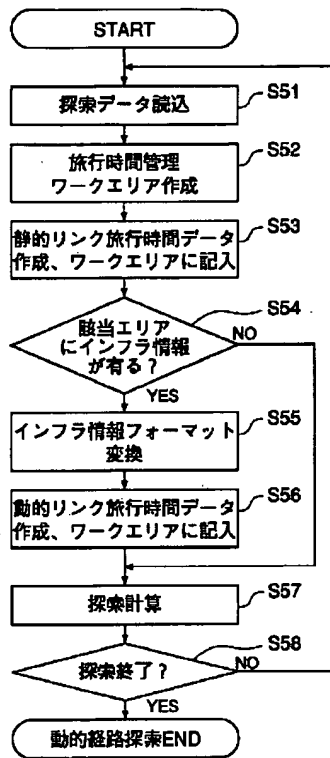
【図2】



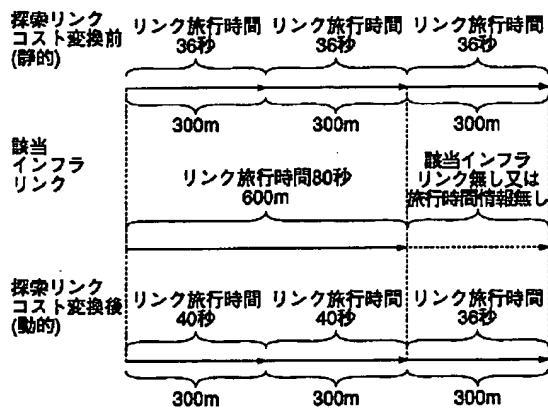
【図3】



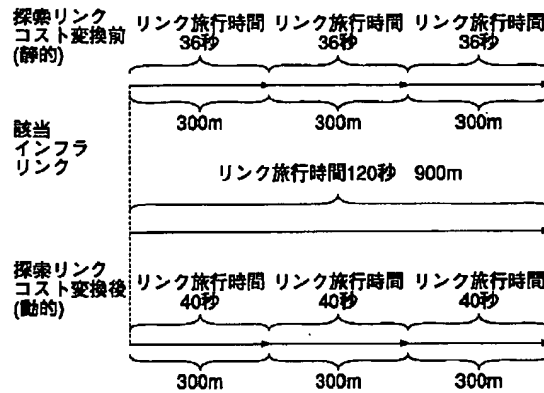
【図4】



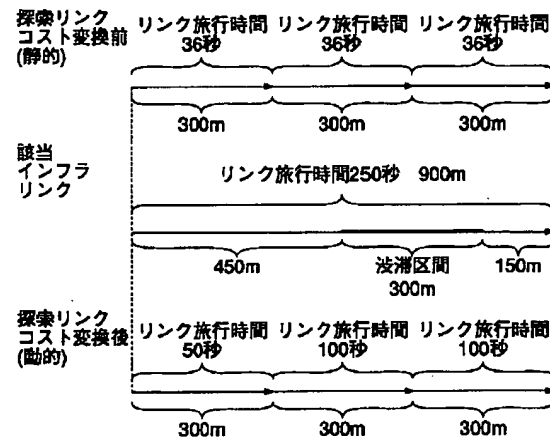
【図6】



【図5】



【図7】



【図8】

